

Revisão

Aspectos da coluna vertebral relacionados à postura em crianças e adolescentes em idade escolar

Aspects about the spine related to posture in children and adolescents in scholar age

Simone Neiva Milbradt*, Gabriel Ivan Pranke, M.Sc.***, Clarissa Stefani Teixeira***, Luiz Fernando Cuozzo Lemos, M.Sc.****, Rudi Facco Alves, M.Sc.*****, Carlos Bolli Mota, D.Sc.*****

.....
Licenciada em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Maria, Laboratório de Biomecânica, Grupo de Pesquisa Promoção da Saúde e Tecnologias Aplicadas a Fisioterapia, **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria, Laboratório de Biomecânica, *Doutoranda em Engenharia da Produção-Ergonomia pela Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Biomecânica, ****Mestre em Educação Física pela Universidade de Brasília, Laboratório de Biomecânica, *****Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria, Laboratório de Biomecânica, *****Professor do Departamento de Métodos e Técnicas Desportivas da Universidade Federal de Santa Maria, Laboratório de Biomecânica*

Resumo

A postura humana é afetada pelas associações existentes entre as partes do corpo especialmente a coluna vertebral e o eixo central do corpo que permite a comunicação com as demais partes do corpo. Frequentemente tem sido reportado que parte dos problemas posturais da fase adulta são originários de acomodações incorretas do corpo na juventude. Logo, o objetivo deste estudo, por meio de uma revisão de literatura, é reportar e relacionar a incidência e as causas de problemas posturais, bem como, as consequências diretas e indiretas para a vida cotidiana. A importância de se conhecer não apenas a magnitude do problema, mas também formas para minimizar as situações de riscos, de modo a informar o leitor sobre os cuidados a serem adotados no dia-a-dia. De forma geral, os estudos revelam os prejuízos sobre a postura com a utilização de uma mochila muito pesada (tendo como limite 10% do peso corporal). Além da diminuição do peso da mochila, da realização de alongamentos e da prática de exercícios físicos, palestras educacionais podem ser estratégias para combater o problema e conscientizar os usuários.

Palavras-chave: postura, criança, adolescente, cinemática.

Abstract

Human posture is affected by existent associations among the parts of the body, especially with the spine, central axis of the body which allows the communication with the other parts. It has been frequently reported that part of postural problems in the adult phase are originated from inadequate accommodations of the body during the young phase. The objective of this study, through a literature review, was to report and establish connections among the incidence and the causes of postural problems, as well as the direct and indirect consequences in the daily life. It is important to know not only the magnitude of the problem, but also, the ways to minimize the situations of risk, in order to inform about the cautions to be adopted in the daily life. In a general view, the studies show the damages in the posture with the use of heavy backpacks (the limit is 10% of the corporal weight). Besides the reduction of the weight in the backpacks, and the practice of stretching and physical exercises, educational lectures can be a strategy to combat the problem and to make the users aware about it.

Key-words: posture, children, adolescents, kinematics.

Recebido 29 de maio de 2009; aceito em 20 de dezembro de 2010.

Endereço para correspondência: Simone Neiva Milbradt, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Física e Desportos, Faixa de Camobi, km 9, Avenida Roraima 1000, 97105-900 Santa Maria RS, Tel: (55) 3220 8271, E-mail: simonemilbradt@yahoo.com.br, pranke.cefd@gmail.com

Introdução

A postura humana tem sido objeto de estudo biomecânico, uma vez que desvios estruturais e funcionais causam desequilíbrio no sistema corporal, levando a compensações que podem gerar alterações em suas estruturas e funções [1]. A postura não é uma posição estática, mas sim, dinâmica, pois as partes do corpo se adaptam constantemente, em resposta a estímulos recebidos, refletindo corporalmente as experiências momentâneas [2]. Do ponto de vista fisiológico, existe uma postura ideal para cada indivíduo, sendo esta caracterizada por um bom alinhamento corporal, posição na qual o mínimo estresse é aplicado em cada articulação e que exige mínima atividade muscular para sua manutenção. Então, qualquer posição que aumente o estresse sobre as articulações pode ser considerada postura defeituosa [3]. Em postura correta o estresse é distribuído para as estruturas mais aptas a suportá-lo, enquanto que em má postura o efeito é oposto, sendo o estresse distribuído para as estruturas menos capazes de suportá-lo [4].

A maioria dos problemas posturais tem origem na infância, uma vez que nessa fase há o período de acomodação das estruturas anatômicas. Em crianças em idade escolar é possível observar padrões de postura ao sentar, carregar mochilas e até mesmo da marcha inadequada, bem como a permanência na posição sentada por até seis horas por dia, com pequenos intervalos em pé, fatores que podem levar a alterações posturais, fadiga e dorsalgias crônicas [5]. Já os adolescentes são os mais ameaçados pelo trabalho em postura arcada, pela demorada permanência em pé e por transportarem cargas extremamente pesadas além de suas capacidades estruturais ainda não totalmente desenvolvidas [6].

A postura corporal assumida no dia-a-dia tem implicações na saúde e no bem-estar de crianças [7]. Na fase de crescimento e desenvolvimento a solicitação incorreta da coluna predispõe condições degenerativas da coluna no adulto [8]. Esse problema passa a ganhar importância na medida em que estudos apontam o aumento da incidência de problemas posturais em crianças e adolescentes em idade escolar, o que pode estar influenciada por fatores comumente relacionados à rotina escolar, como peso das mochilas, mobiliário, estado emocional, capacidade física, meios de transportes e outros fatores como, por exemplo, hereditariedade e excesso de peso corporal [2,9]. Diante desses fatores há necessidade de serem tomadas medidas preventivas no que diz respeito à avaliação precoce das possíveis alterações posturais e à educação das crianças sobre as posturas adequadas ao estudar, ao transportar objetos escolares e ao praticar exercícios físicos, de modo a evitar comprometimento do sistema musculoesquelético.

Baseado nesses pressupostos, a proposta do presente estudo é reportar e relacionar a incidência e as causas de problemas posturais, bem como as consequências diretas e indiretas para a vida cotidiana de crianças e adolescentes em idade escolar.

Material e métodos

Foi realizada uma revisão sistemática através de uma pesquisa nas bases de dados Medline, Scielo e ScienceDirect em busca de artigos que discutissem sobre a postura de crianças e adolescentes em idade escolar. Os descritores utilizados combinados entre si para a busca dos artigos, de acordo com os descritores em ciências da saúde (DeCS) foram: postura (posture), criança (child), adolescente (adolescent), cinemática (kinematic). A partir dessas buscas foram selecionados textos que vislumbrassem responder os objetivos deste estudo. Dentre as 83 publicações encontradas, foram selecionadas 20 de língua portuguesa e inglesa que relacionassem de forma mais objetiva e específica as relações esperadas. Como apenas os artigos não supriram as lacunas existentes na literatura, foi feita uma busca de teses e dissertações, no período de 2000 a 2008, no Google scholar. Foram encontrados 13 estudos e, destes, cinco foram selecionados para a constituição deste estudo.

Resultados

A coluna vertebral, por ser o suporte do corpo, é a mais prejudicada com sobrecargas exacerbadas impostas no corpo humano, podendo ser considerada como a origem dos problemas posturais, que aumentam significativamente na população mundial, tanto em adultos como em crianças [10]. Coluna vertebral constitui a base do tronco, além de possuir funções como suportar o homem em sua postura ereta, proteger a medula espinhal e permitir o movimento e a deambulação [11]. Estudos comprovam que existe uma grande variação fisiológica na postura e na mobilidade da coluna vertebral durante o crescimento e que a adolescência está correlacionada com o desenvolvimento e acentuação de desvios posturais [2,8].

Os desvios posturais na coluna podem ser encontrados basicamente em dois planos: frontal e sagital. No plano sagital, a curvatura da coluna vertebral com uma convexidade posterior é denominada de cifose, enquanto que uma curvatura de convexidade anterior é denominada de lordose e, no plano frontal, uma curvatura lateral da coluna vertebral (para a direita ou para a esquerda) é denominada escoliose [12].

Prevalência de problemas posturais em crianças e adolescentes

Alguns estudos na literatura procuram investigar quais os principais problemas posturais que ocorrem em crianças e adolescentes em fase escolar. Detsch *et al.* [13] estimaram a prevalência de alterações posturais laterais e ântero-posteriores em adolescentes do sexo feminino, através da avaliação postural não-invasiva de 495 estudantes do ensino médio regular diurno, com idade de 14 a 18 anos na cidade de São Leopoldo/RS. Os resultados mostram uma prevalência de

66% para as alterações laterais e de 70% para as alterações ântero-posteriores. Rego e Scartori [5] observaram o padrão de postura em atividades do dia-a-dia de 47 crianças (66% do sexo masculino e 34% do sexo feminino), com idade média de 13 ± 2 anos, da 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental, do Colégio Integral de Teresina/PI e as alterações posturais de maior evidência detectadas foram à escoliose e o desnivelamento de espinha íliaca anterior superior em 51% dos alunos, os joelhos varo e valgo em 34%, a protusão de ombros em 36%, a anteriorização da cabeça em 24% e o varismo e valgismo dos pés em 32%.

Correa *et al.* [14] avaliaram 72 crianças de 2ª e 3ª série de Ensino Fundamental, escolhidos de forma aleatória e encontraram as seguintes alterações: escoliose, hiper cifose, hiperlordose, joelho valgo e pé valgo e constataram ainda que as meninas apresentaram mais alterações posturais que os meninos. Provavelmente, essas alterações ocorreram durante a puberdade e, segundo os autores, devido à redistribuição dos tecidos que ocorre principalmente nas meninas. Já Martelli e Traebert [15] avaliaram crianças e adolescentes em fase escolar de 10 a 16 anos do município de Tangará/SC e encontraram a prevalência de alterações posturais de coluna vertebral em 28,2% dos avaliados. As duas alterações mais prevalentes foram a hiperlordose (20,3%) e a hiper cifose (11,0%).

Fatores que causam problemas posturais

Fatores como hábitos posturais equívocos, hereditariedade, ausência de atividade física, respiração oral, excesso de peso e transporte inadequado de materiais escolares tem sido identificados como possíveis fatores de desencadeamento de problemas posturais em crianças [2,9].

Martelli e Traebert [15] ao avaliarem fatores associados a alterações posturais de coluna vertebral de crianças e adolescentes em fase escolar de 10 a 16 anos do município de Tangará/SC encontram associação significativa negativa de estatura com alterações posturais e associação negativa entre massa corporal e hiperlordose. Em contrapartida, Arruda e Simões [16] ao analisarem o perfil antropométrico, nutricional e uma caracterização postural computadorizada de 100 crianças de idades entre oito e 10 anos encontraram que com o aumento do Índice de Massa Corporal (IMC) houve aumento da prevalência de assimetria nos planos frontal (vista anterior) e sagital (escoliose, hiperlordose lombar, hiper cifose torácica), sugerindo maiores alterações posturais em crianças diagnosticadas como pré-obesos e obesos.

Detsch *et al.* [13] associaram as alterações posturais laterais e ântero-posteriores de 495 adolescentes do sexo feminino da cidade de São Leopoldo/RS, com idade entre 14 e 18 anos, com fatores socioeconômicos, demográficos, antropométricos e comportamentais, em estudo epidemiológico. As alterações laterais foram mais prevalentes nas alunas com IMC normal e nas que assistiam à televisão por mais de 10 horas semanais. A prevalência de alterações ântero-posteriores foi maior nas

alunas cujos responsáveis estudaram até o nível fundamental e nas alunas com sobrepeso ou obesidade.

Neste sentido, Kussuki, João e Cunha [17] analisaram a influência do excesso de peso sobre a coluna de crianças obesas ($n = 24$) ou com sobrepeso ($n = 13$), comparando-as com a coluna de crianças eutróficas ($n = 40$), com idades entre sete e 10 anos, utilizando métodos quantitativos de análise postural por meio de fotos digitais. Observou-se que o grupo de obesos possui maior incidência de hiperlordose lombar (66,67%) seguidos das crianças com sobrepeso (53,85%) e crianças eutróficas (35%). Além disso, foram encontradas hiper cifose torácica, também para os obesos (54,17%, enquanto foi 41,67% em crianças com sobrepeso e 32,5% em crianças eutróficas) e protração da cabeça (54,17%, enquanto foi de 41,67% em crianças com sobrepeso e 12,5% em crianças eutróficas). Os valores estatisticamente significativos para os ângulos que caracterizam as alterações citadas foram encontrados na protração da cabeça, em todas as comparações, e em lordose lombar, apenas na comparação entre obesos e eutróficos. Esses achados revelam que o sobrepeso e a obesidade traduzem problemas posturais, principalmente nas curvaturas do plano sagital.

Frequentemente tem sido reportado que a postura é influenciada pelo modo de respiração das crianças. De uma maneira geral, crianças respiradoras orais possuem problemas posturais. Em estudo de Lima *et al.* [18] se comparou a postura de crianças de oito a 10 anos respiradoras orais obstrutivas ($n = 17$) e funcionais ($n = 29$) com crianças respiradoras nasais ($n = 19$), por meio da biofotogrametria. Em geral, encontrou-se que os respiradores orais funcionais possuem o corpo inclinado mais para frente que as respiradoras nasais. Além disso, respiradores orais possuem maior inclinação da cabeça para frente e maior cifose torácica que respiradores nasais.

O uso da mochila se muito pesada também é fator que leva a alterações posturais. Em estudo piloto de Chansirinukor *et al.* [19] se objetivou determinar se o peso de uma mochila, a sua posição na coluna vertebral e/ou o tempo que o indivíduo a carrega afetaria a postura da coluna cervical e ombro de adolescentes. A postura foi medida a partir de fotos nos planos sagital e frontal de 13 estudantes em várias condições de carga. A posição do ângulo da cervical e do ângulo do ombro foi calculada e comparada. Os resultados mostram que tanto o peso da mochila e o tempo que o indivíduo a carrega influencia a postura da coluna cervical e do ombro. A anteriorização da cabeça aumentou com a mochila, especialmente com carga pesada. Em geral, encontrou-se que, para adolescentes, mochilas com 15% do peso corporal ou mais parecem ser muito pesadas para manutenção da postura.

Negrine e Negrine [20] analisaram os efeitos posturais da sobrecarga da mochila, considerando rotação de tronco, assimetria de ombro, cifose torácica, lordose lombar e decomposição frontal e sagital na linha vertical. Um grupo de 43 adolescentes (18 meninas e 25 meninos) com média de idade de $12,5 \pm 0,5$ anos foi considerado a partir de um

estudo anterior pela média de peso da mochila e média de tempo gasto no trajeto casa-escola (7 min). Os indivíduos foram avaliados por meio de um dispositivo optoeletrônico em diferentes condições correspondentes as atividades habituais realizadas com a mochila escolar: sem carga; carregando 8 kg de carga simétrica; carregando 12 kg de carga simétrica; carregando 8 kg de carga assimétrica; e depois da fadiga devido ao transporte de mochila (em 7 minutos caminhando na esteira carregando uma carga simétrica de 8 kg), com a mesma carga e sem carga. As cargas simétricas induziram mudanças na postura apenas nas medidas de plano sagital (sem diferenças estatisticamente significativas apenas entre as condições com 8 e com 12 kg de peso carregado), enquanto as cargas assimétricas induziram mudanças posturais em todos os planos anatômicos. A fadiga habitual acentua os efeitos no plano sagital, porém os efeitos cessam em todos os parâmetros (exceto lordose lombar) após a remoção da carga. Os autores afirmam que os efeitos do peso da mochila na postura devem ser avaliados com mais cuidado, pois a lei protege apenas os trabalhadores que transportam cargas pesadas, mas não crianças. Além disso, resultados na literatura sustentam a hipótese de que dor nas costas na juventude está correlacionado com dor lombar na idade adulta.

Consequências dos problemas posturais

A postura incorreta acarreta sobrecargas no aparelho locomotor humano, que podem acarretar algumas consequências maléficas ao organismo. Em geral, o indivíduo que adota uma má postura convive constantemente com dor, principalmente na região da coluna. As dorsalgias podem acontecer na região cervical, dorsal e lombar da coluna vertebral. Rego e Scartoni [5] apontam uma alta prevalência de dorsalgia na região da coluna vertebral em crianças em idade escolar, relacionando como consequência a permanência na posição sentada (5 ± 2 h/dia) e hábito de conduzir mochilas com peso excessivo.

Alterações nos padrões cinemáticos da marcha também são comumente relacionados na literatura aos desvios posturais. Flores *et al.* [21] avaliaram a marcha de quatro crianças com nove anos de idade, com e sem o uso de mochila, utilizando-se de equipamentos de análise biomecânica. O percentual de carga da mochila foi controlado em 10% da massa corporal do indivíduo e foram analisados o tempo dos passos, a velocidade da marcha e a variação angular do joelho. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as condições do uso de mochila nos parâmetros de marcha avaliados para a população desse estudo.

Mota *et al.* [8] analisaram as características cinemáticas do andar de crianças transportando mochilas. Os sujeitos da pesquisa foram alunos da rede privada que frequentavam a 2ª e 3ª séries do ensino fundamental, com idade entre oito e nove anos, e que utilizavam mochilas de duas alças. Para a coleta de dados foi utilizado o sistema tridimensional de

análise cinemática de movimento. A mochila escolar utilizada para coleta foi do tipo duas alças, sendo a mesma para cada indivíduo. Porém, a massa colocada na mochila correspondeu a 12% da massa corporal de cada sujeito. Os resultados mostraram que o uso desse tipo de mochila exerceu influência no comportamento dos ângulos do quadril e tronco durante o andar dos sujeitos, possivelmente pela postura compensatória do tronco, pois pela variedade de movimentos que a coluna realiza esta é a primeira estrutura do sistema locomotor a sentir os efeitos das adaptações posturais. De acordo com os resultados encontrados no estudo de Flores *et al.* [21] e Mota *et al.* [8] o valor limite recomendado pela literatura de 10% da massa corporal nas mochilas, parece satisfatório, uma vez que aumentando essa porcentagem as alterações no padrão cinemático começam a ocorrer.

Chow *et al.* [22] avaliaram os efeitos do uso de mochila com diferentes pesos na cinemática da marcha de 23 adolescentes com escoliose idiopática e 20 adolescentes controles com médias de idade de 13 anos. Os pesos de mochila utilizados foram de 7,5%, 10%, 12,5% e 15% do peso corporal. Foi avaliado o movimento de pelve, tronco e cabeça. Para ambos os grupos avaliados o aumento da carga da mochila provocou um aumento significativo na flexão do tronco em relação ao quadril e da cabeça em relação ao tronco, mas não houve nenhuma diferença entre os grupos. O mesmo estudo avaliou o equilíbrio dos indivíduos, para verificar a influência das mochilas com pesos diferentes nessa variável. Aliás, essa é, portanto, mais uma variável influenciada pelo excesso de peso na mochila, demonstrando a existência dessas relações com a mensuração do centro de pressão na tarefa de equilíbrio estático em uma plataforma de força. Para ambos os grupos do estudo o deslocamento do centro de pressão no sentido ântero-posterior aumentou de forma significativa. Porém, na comparação entre os grupos as diferenças foram mais evidentes no deslocamento médio-lateral do centro de pressão, sendo que indivíduos com escoliose apresentaram piores índices de equilíbrio. Os autores concluem que o limite de carga para pessoas com escoliose idiopática não deve ser o mesmo para indivíduos normais, devido às diferenças no equilíbrio existentes entre os grupos.

Pinetti *et al.* [23] analisaram a influência da mochila no equilíbrio de 42 adolescentes em idade escolar de ambos os sexos (15 do sexo feminino e 27 do sexo masculino), com idades entre 11 e 13 anos por meio da análise de dados estabilométricos em dois momentos: sem mochila e com mochila, por um período de 30 segundos em cada momento. Para análise estatística foram utilizados os dados estabilométricos de deslocamento radial e da velocidade de deslocamento. Os principais resultados obtidos revelam que com a utilização da mochila a velocidade de deslocamento e o deslocamento radial do corpo aumentam em relação à situação sem mochila. Dessa forma, percebe-se que o uso da mochila com materiais didáticos interfere também no equilíbrio e no controle postural desses alunos.

O combate ao problema

O combate aos problemas posturais deve ser realizado para diminuir os problemas associados à má postura. Noda e Tanaka-Matsumi [24] avaliaram o efeito de uma intervenção através de aulas baseadas na melhora comportamental da postura sentada em 86 crianças japonesas. A intervenção contou de 28 sessões em que as crianças eram instruídas sobre a postura correta, sendo que em cada sessão o número de crianças com postura adequada era contado. Os resultados indicam que as crianças melhoram a postura, depois desse período, sendo que o índice inicial de 20% de crianças em postura adequada antes da intervenção subiu para 90% ao término da intervenção. Além disso, o programa contou com uma grande aceitação entre os professores, pois os alunos aumentaram significativamente a produtividade na escrita em postura adequada.

Um estudo realizado por Fernandes, Casarotto e João [25] mostrou que orientar pais, professores e alunos é uma boa maneira de corrigir erros ao carregar mochilas. A pesquisa foi feita com 99 alunos da 1ª à 4ª séries (de sete a 11 anos) de uma escola particular em São Paulo/SP. Foram observados o peso e o tipo da mochila e a maneira de transportá-la. Após a avaliação, alunos, pais e professores assistiram a palestras de educação postural. Antes da orientação, 49,5% dos estudantes usavam mochilas de rodinhas, 46,5% usavam o modelo com duas alças e 4% outros tipos de transporte. Depois, 60,5% passaram a usar a de duas alças, contra 33,5% que continuaram com a de rodas. Verificou-se que o peso das mochilas de rodinhas chegava a 10 kg. Por isso, puxá-la de maneira assimétrica gerava sobrecarga, principalmente para subir as escadas. O número de alunos que carregavam a mochila de alças nos dois ombros passou de 41,5% para 55,5%. O peso da mochila diminuiu, em média, 2,6 kg, uma vez que os estudantes carregavam material desnecessário.

Além da orientação dos indivíduos, a própria avaliação postural como identificadora dos desvios posturais é fundamental no combate ao problema. A identificação dos problemas posturais é o primeiro passo para a intervenção que quanto mais cedo ocorre mais resultados positivos e benéficos pode trazer. Finalmente, instruções sobre alimentação e exercício físico para os pais e para as próprias crianças podem auxiliar no combate ao sobrepeso e à obesidade, o que pode refletir em efeitos benéficos, uma vez que estes fatores induzem os desvios posturais.

Conclusão

Evidencia-se que a coluna de crianças e adolescentes em idade escolar é afetada quando sujeita a sobrecargas excessivas de qualquer natureza. Além da obesidade, o uso da mochila é fator primordial nesse contexto, pois é comprovado que sua carga pode levar a problemas tanto imediatos, no momento do uso, quanto traumáticos, em adaptação às sobrecargas re-

petidas durante este uso. O peso da mochila de 10% do peso corporal utilizado como parâmetro limítrofe para utilização da mochila em crianças parece ser adequado para essa situação.

As explicações sobre as posturas adequadas e o incentivo aos escolares na correta execução das atividades, como, por exemplo, diminuição do peso das mochilas, realização de alongamentos diários e a importância do exercício físico, são medidas relevantes que podem ser adotadas facilmente no ambiente escolar. Essas medidas podem, substancialmente, prevenir os escolares de distúrbios posturais na juventude, trazendo efeitos benéficos para toda a sua vida, uma vez que tais problemas podem ser responsáveis pela dor lombar tão frequente na idade adulta.

Referências

1. Moro ARP. Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar. *Revista Digital EFDportes* 2005;85(10).
2. Bracciali LM, Vilarta R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. *Rev Paul Educ Fís* 2000;14(1):16-28.
3. Magee DJ. Avaliação musculoesquelética. 3a ed. São Paulo: Manole; 2002.
4. Moffat M, Vickery S. Manual de manutenção e reeducação postural. Porto Alegre: Artmed; 2002.
5. Rego ARON, Scartoni FR. Alterações posturais de alunos de 5a e 6a séries do Ensino Fundamental. *Fitness and Performance Journal* 2008;7(1):10-15.
6. Resende JA, Sanches D. Avaliação dos desvios posturais em crianças com idade escolar de 11 a 16 anos. *Revista de Educação Física/UEM* 1992;3(1):21-6.
7. Liposcki DB, Neto FR, Savall AC. Validação do conteúdo do Instrumento de Avaliação Postural – IAP. *Revista Digital EFDportes* 2007;12(109).
8. Mota CB, Link DM, Teixeira JS, Estrázulas JÁ, Oliveira, LG. Análise cinemática do andar de crianças transportando mochilas. *Rev Bras Biomec* 2002;3(4):15-20.
9. Pereira LM, Barros PCC, Oliveira MND, Barbosa AR. Escoliose: triagem em escolares de 10 a 15 anos. *Rev Saude Com* 2005;1(2):134-43.
10. Junior JRV, Azato MFK. Alterações posturais decorrentes da discrepância dos membros inferiores. *Fisioter Bras* 2003;4(3):173-80.
11. Kahle W, Leonhardt H, Platzer W. Atlas de Anatomia Humana: com texto comentado e aplicações em Medicina, Reabilitação e Educação Física: Aparelho de Movimento. São Paulo: Atheneu; 2000.
12. Rodacki ALF, Carvalho LAP. The influence of two backpack loads on children's spinal kinematics. *Rev Bras Educ Fís Esp* 2008;22:45-52.
13. Detsch C, Luz AMH, Candotti CT, Oliveira DS, Lazon F, Guimarães L, Schimanoski P. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. *Rev Panam Salud Pública* 2007;21(4):231-8.
14. Correa AL, Pereira JS, Silva MAG. Avaliação dos desvios posturais em escolares: estudo preliminar. *Fisioter Bras* 2005;6(3):175-8.

15. Martelli RC, Traebert J. Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade: Tangará-SC, 2004. *Rev Bras Epidemiol* 2006;9(1):87-93.
 16. Arruda MF, Simões MJS. Caracterização do excesso de peso na infância e sua influência sobre o sistema musculoesquelético de escolares em Araraquara - SP. *Mov Percep* 2007;8(11):323-34.
 17. Kussuki MOM, João SMA, Cunha ACP. Caracterização postural da coluna de crianças obesas de 7 a 10 anos. *Fisioter Mov* 2007;20(1):77-84.
 18. Lima LCO, Baraúna MA, Sologurem MJJ, Canto RST, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J Appl Oral Sci* 2004;12(3):232-7.
 19. Chansirinukor W, Wilson D, Grimmer K, Dansie B. Effects of backpacks on students: measurement of cervical and shoulder posture. *Aust J Physiother* 2001;47:110-16.
 20. Negrini S, Negrini A. Postural effects of symmetrical and asymmetrical loads on the spines of schoolchildren. *Scoliosis* 2007;2(8).
 21. Flores F, Gurgek J, Porto F, Ferreira R, Tesser Gonçalves F, Russomano T, et al. O efeito do uso de mochila na cinemática da marcha de crianças. *Sci Med* 2006;16(1):4-11.
 22. Chow DH, Kowok ML, Cheng JC, Lao ML, Holmes, et al. The effect of backpack weight on the standing posture and balance of schoolgirls with adolescent idiopathic scoliosis and normal controls. *Gait Posture* 2006;24:173-81.
 23. Pinetti ACH, Ribeiro DCL. Estudo sobre a influência da mochila no controle postural em escolares de 11 a 13 anos por meio da análise de dados estabilométricos. *Ter Man* 2008;6(23):43-47.
 24. Noda W, Tanaka-Matsumi J. Effect of a classroom-based behavioral intervention package on the improvement of children's sitting posture in Japan. *Behav Modif* Forthcoming 2009;33(2):263-73.
 25. Fernandes SMS, Casarotto RA, João SMA. Efeitos de sessões educativas no uso das mochilas escolares em estudantes do ensino fundamental I. *Rev Bras Fisioter* 2008;12(6).
-